



Микропроцессорные максимальные расцепители тока типа

MR1-MD400

MR1-MD630

MR2-MD400

MR2-MD630

Приложение к руководству по эксплуатации

Микропроцессорные максимальные расцепители тока типа MR1-MD400, MR1-MD630, MR2-MD400 и MR2-MD630

Микропроцессорные максимальные расцепители тока MR1-MD400/630 и MR2-MD400/630 (далее расцепители) устанавливаются в автоматических выключателях YON MD400 и YON MD630 и предназначены для обеспечения оптимальной защиты электрических цепей переменного тока частоты 50 Гц от перегрузок и коротких замыканий с регулировкой токов и времен срабатывания в диапазоне рабочих токов от 160 до 400 А (исполнение MR1/2-MD400) и от 250 до 630 А (исполнение MR1/2-MD630).

В состав расцепителей входят:

1. Датчики тока, установленные в каждом полюсе выключателя и предназначенные для преобразования тока в выходной сигнал, поступающий на вход электронной схемы микропроцессорного блока управления (далее МБУ).
2. МБУ, предназначенный для контроля тока электрической сети и формирования сигнала отключения выключателя при возникновении аварийного состояния (перегрузка, короткое замыкание). Питание МБУ осуществляется от датчиков тока. Таким образом, расцепитель не требует отдельного питания и гарантирует правильную работу защиты при суммарном токе нагрузки всех полюсов более 180 А. При токе менее 180 А индикация МБУ включается при нажатии на любую из клавиш.
3. Батарейка с платой, служит источником питания МБУ во время изменения уставок или просмотра журнала срабатывания, если через выключатель не протекает или протекает недостаточный ток. А так же обеспечивает работу функции «Тепловая память». Батарейка с платой является не заряжаемым элементом напряжение 3,6 В, максимальный ток 50 мА, емкость 1000 мА/ч, входит в комплект поставки и рассчитана на весь срок службы автоматического выключателя.

Расцепители реализуют следующие функции защиты:

- Защита от перегрузок с обратно квадратичной время-токовой характеристикой t_R с регулируемой уставкой I_R по номинальному рабочему току, с фиксированной (для MR1-MD400/630) и регулируемой (для MR2-MD400/630) уставкой t_R по времени срабатывания в зоне перегрузки;
- Защита от коротких замыканий с регулируемой уставкой I_{sd} по току срабатывания, с фиксированной (неселективная для MR1-MD400/630) и регулируемой (селективная для MR2-MD400/630) уставкой t_{sd} по времени срабатывания в зоне короткого замыкания;

- Защита от замыкания на землю (только для MR2-MD400/630) с регулируемыми уставками I_g по току срабатывания (с положением Off) и t_g по времени срабатывания при однофазном коротком замыкании.

Уставки по току и времени срабатывания, определяющие защитные функции автоматического выключателя в условиях эксплуатации, задаются потребителем через органы управления, расположенные на лицевой панели расцепителя.

Лицевая панель показана на рисунке 1.

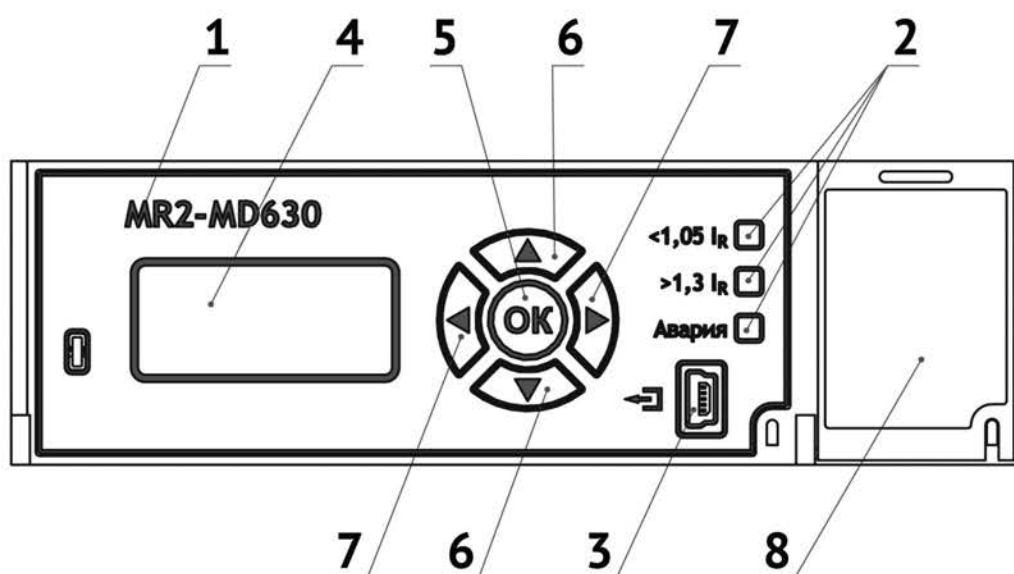


Рисунок 1 – Общий вид лицевой панели микропроцессорного максимального расцепителя тока (на примере MR2-MD630)

- 1 – обозначение микропроцессорного расцепителя;
- 2 – сигнализаторы состояния защищаемой цепи и работоспособности расцепителя;
- 3 – miniUSB-разъём предназначен для подключения внешнего источника постоянного тока при проведении функции TEST и для подключения внешнего устройства тестирования расцепителя в условиях завода-изготовителя;
- 4 – экран для индикации настраиваемых параметров;
- 5 – клавиша ОК предназначена для переключения между режимами, пробуждения процессора из спящего режима и сохранения изменений при выходе из меню;
- 6 – кнопки вверх/вниз для увеличения/уменьшения значения настраиваемого параметра, а также просмотра журнала срабатываний и неисправностей;
- 7 – кнопки влево/вправо для выбора предыдущего/следующего параметра или функции (I_R , t_R , I_{sd} , t_{sd} , I_g , t_g , T_m , TEST);
- 8 – отсек для Li-ion батареи.

Сигнализация

Зеленый светодиод: горит, если ток нагрузки меньше $1,05I_R$, и автоматический выключатель готов осуществлять защиту, мигает (с частотой 0,5...1,0 Гц), если ток больше $1,05I_R$, но меньше $1,3I_R$, и автоматический выключатель готов осуществлять защиту.

Желтый светодиод: мигает (частота мигания увеличивается с 0,5 до 3 Гц в зависимости от значения тока перегрузки), предупреждая о перегрузке, если ток нагрузки больше $1,3I_R$, и автоматический выключатель согласно время-токовой характеристики осуществит отключение защищаемой цепи.

Красный светодиод: горит постоянно, предупреждая о неисправности выключателя.

Индикация

Индикация посредством программного интерфейса служит для отображения уставок ($I_R, t_R, I_{sd}, t_{sd}, I_g, t_g, T_m$) и десяти последних событий из журнала срабатываний и неисправностей автоматического выключателя. При автоматическом отключении выключателя в журнале срабатываний и неисправностей отображается время срабатывания в секундах при срабатывании по перегрузке, значение тока срабатывания при коротком замыкании или замыкании на землю. Внешний источник питания для просмотра журнала срабатываний и неисправностей и выбора уставок не требуется.

Примечание: В MR2-MD400/630 при выборе уставки по времени срабатывания в зоне перегрузки (t_R) имеется возможность включения и отключения функции тепловая память (T_m – On/Off). Под «тепловой памятью» понимают программную корректировку времени срабатывания в зависимости от тока, при котором произошло отключение автоматического выключателя, и времени, прошедшего с момента отключения выполняемого защитой от перегрузки, в соответствии со степенью нагрева кабелей. Функция тепловой памяти работает с учетом того, что время охлаждения кабеля, подключенного к выключателю с термоманитным расцепителем, составляет около 20 мин. «Тепловая память» является эмуляцией работы термобиметаллического расцепителя (расцепителя токов перегрузки).

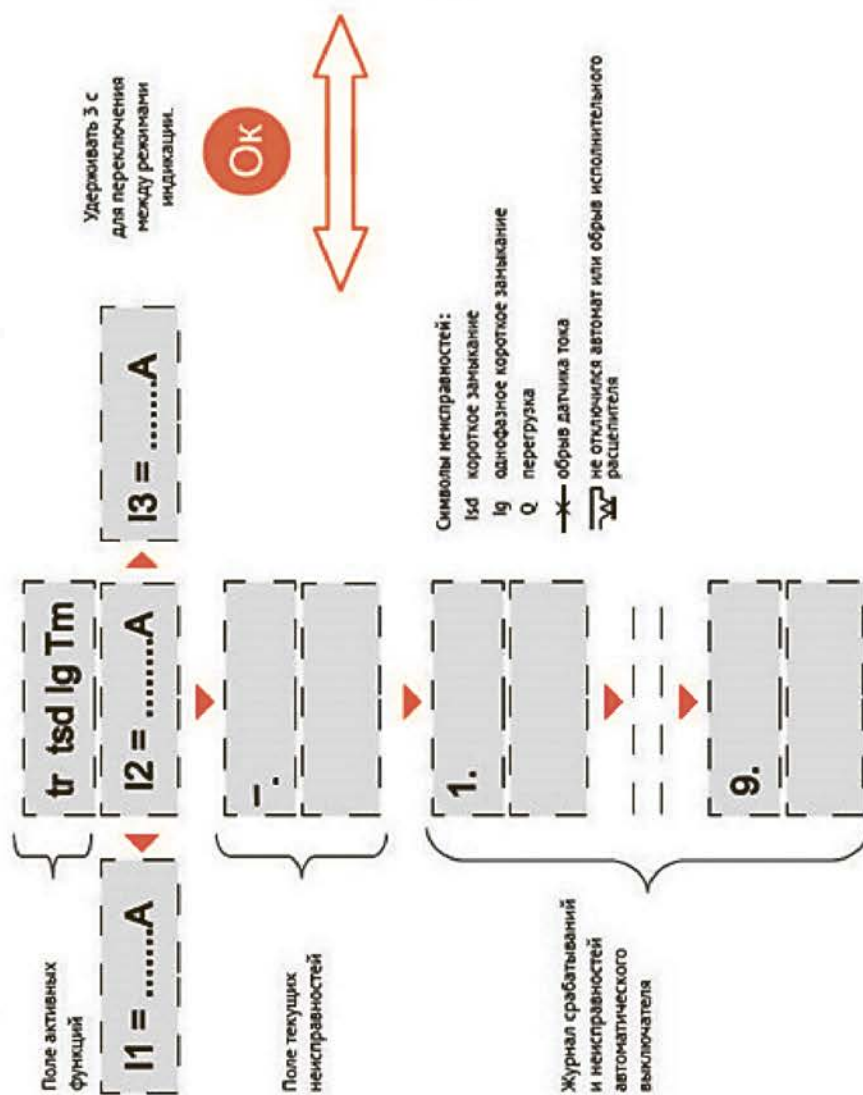
В MR1-MD400/630 уставка по времени срабатывания в зоне перегрузки (t_R) фиксированная (12 с) и функция тепловой памяти (T_m – On) постоянно включена.

Тестирование

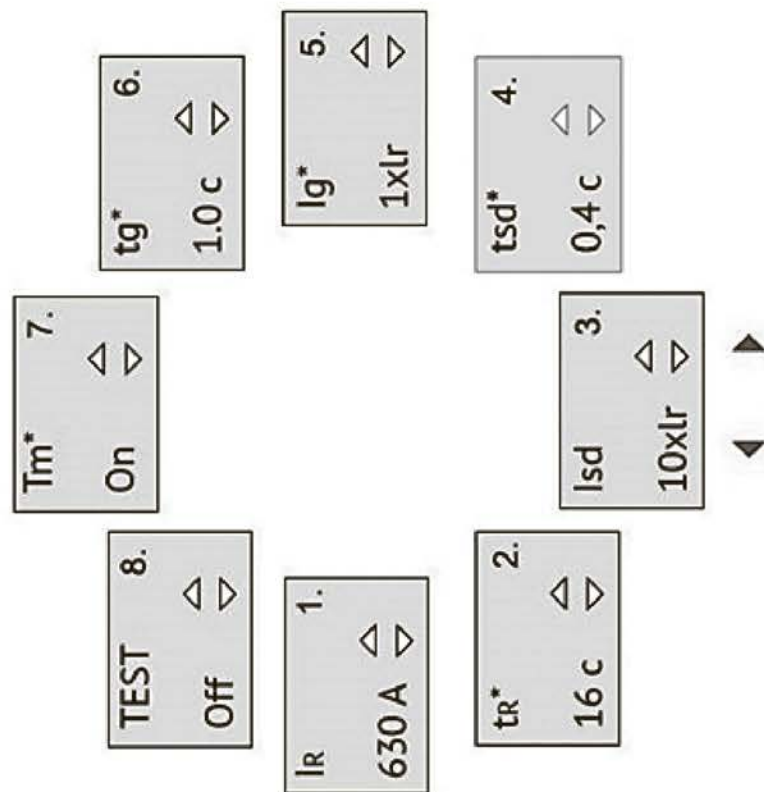
Проверка работоспособности расцепителей проводится на обесточенном автоматическом выключателе. Рукоятка должна находиться в верхнем положении, что соответствует включенному состоянию выключателя (контакты полюсов замкнуты). Ток не должен протекать через полюса выключателя во время тестирования! К miniUSB-разъёму (поз. 3, рисунок 1) необходимо подключить источник постоянного тока напряжением от 5 до 24 В нагрузочной способностью 1 А. Для запуска тестирования необходимо в меню уставок на вкладке «TEST», клавишами «<», «>», выбрать значение «On» и выйти из меню, нажав и удерживая клавишу «OK» в течение 3 с. Тест будет запущен. После проверки датчиков тока и правильности вычисления интеграла Джоуля, программа проверки работоспособности подаст сигнал на исполнительный расцепитель и попросит нажать клавишу «OK», если выключатель отключится. Если автоматический выключатель отключился, нажмите клавишу «OK». Программа сама выйдет из режима 8 «TEST» (см. рисунок 2). Свечение красного светодиода свидетельствует о неисправности автоматического выключателя. Уточнить вид неисправности можно в журнале срабатываний и неисправностей.

На рисунке 2 приведена структура программного интерфейса, дана расшифровка символов причин отключения автоматического выключателя.

Режим индикации измеренных значений тока и журнала срабатываний



Режим индикации уставок



* Регулировка параметров $t_R, t_{sd}, I_g, t_g, Tm$ доступна в расцепителе MR2-MD400/630.

Рисунок 2 – Структура программного интерфейса

Технические характеристики

Значения уставок по току и времени срабатывания в зонах перегрузки и короткого замыкания приведены в таблице 1.

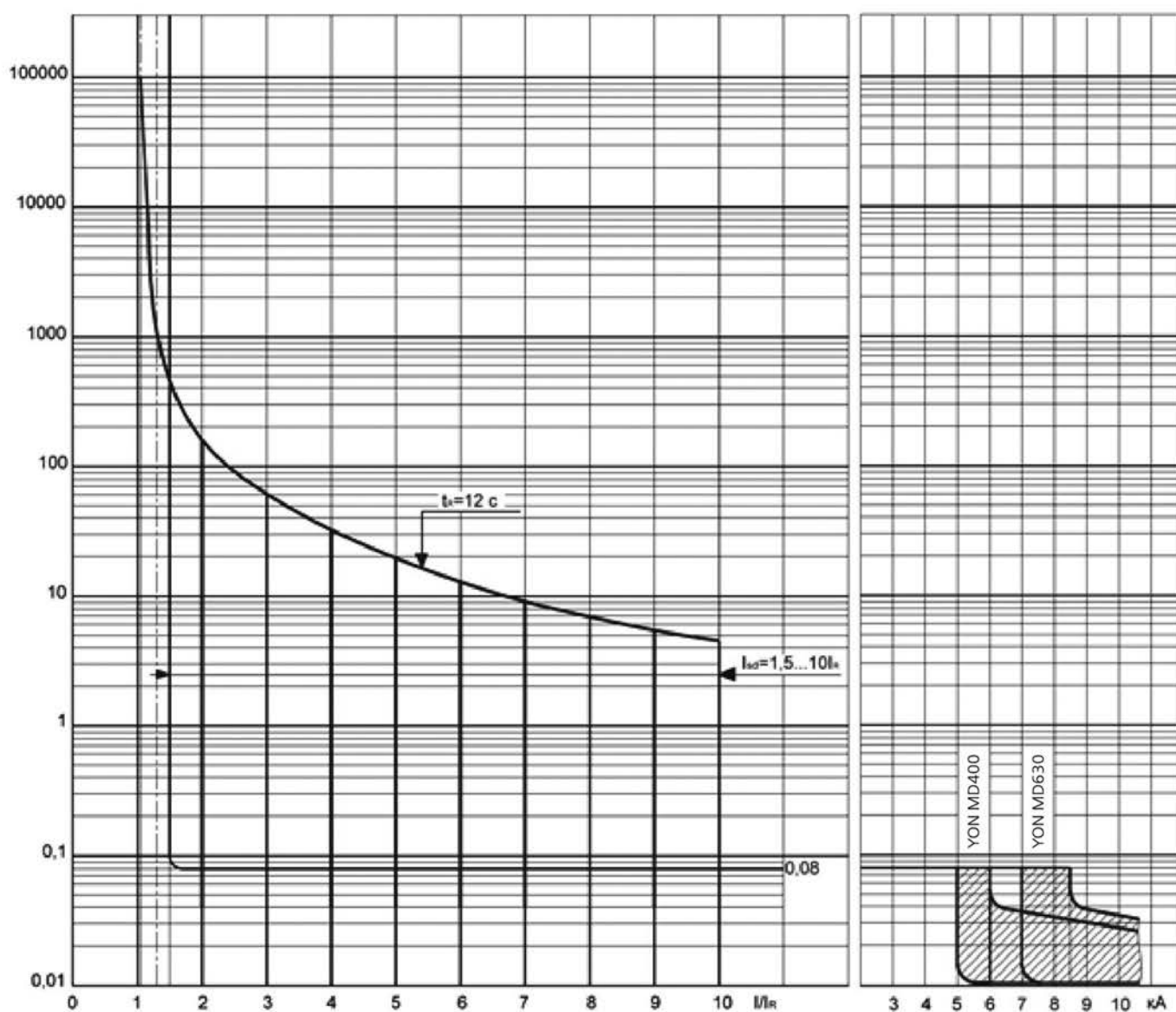
Наименование параметра	Значение параметра		Допускаемое отклонение
	MR1-MD400/630	MR2-MD400/630	
Уставка рабочего тока I_R расцепителя, А	от 160* до 400 с шагом 20 А (для In 400 А) от 250* до 630 с шагом 20 А (для In 630 А)		±2%
Уставки по времени срабатывания при токе $6 I_R$, с (t_R)	12 – с функцией «тепловая память».	0,5*; 1; 2; 4 – без функции «тепловая память»;	±10%
		2; 4; 8; 16 – с функцией «тепловая память»	
Уставки по току срабатывания в зоне короткого замыкания I_{sd} в кратности к рабочему току (I_{sd}/I_R)	1,5*; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10		±15%
Уставки по времени срабатывания в зоне короткого замыкания, с (t_{sd})	Off (без возможности изменения)	Off * (без преднамеренной выдержки времени); 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4	±0,02 с
Уставка по току мгновенного срабатывания I_i , А (не регулируемая)	5000 – для MR(1/2)-MD400 7000 – для MR(1/2)-MD630		±20%
Уставки тока срабатывания при однофазном коротком замыкании в кратности к рабочему току (I_g/I_R)	Off (без возможности изменения)	Off*; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0	±10%
Уставки по времени срабатывания при однофазном коротком замыкании, с (t_g)	Off (без возможности изменения)	0*(без преднамеренной выдержки); 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0.	±0,02 с

*Значения, установленные по умолчанию (при поставке)

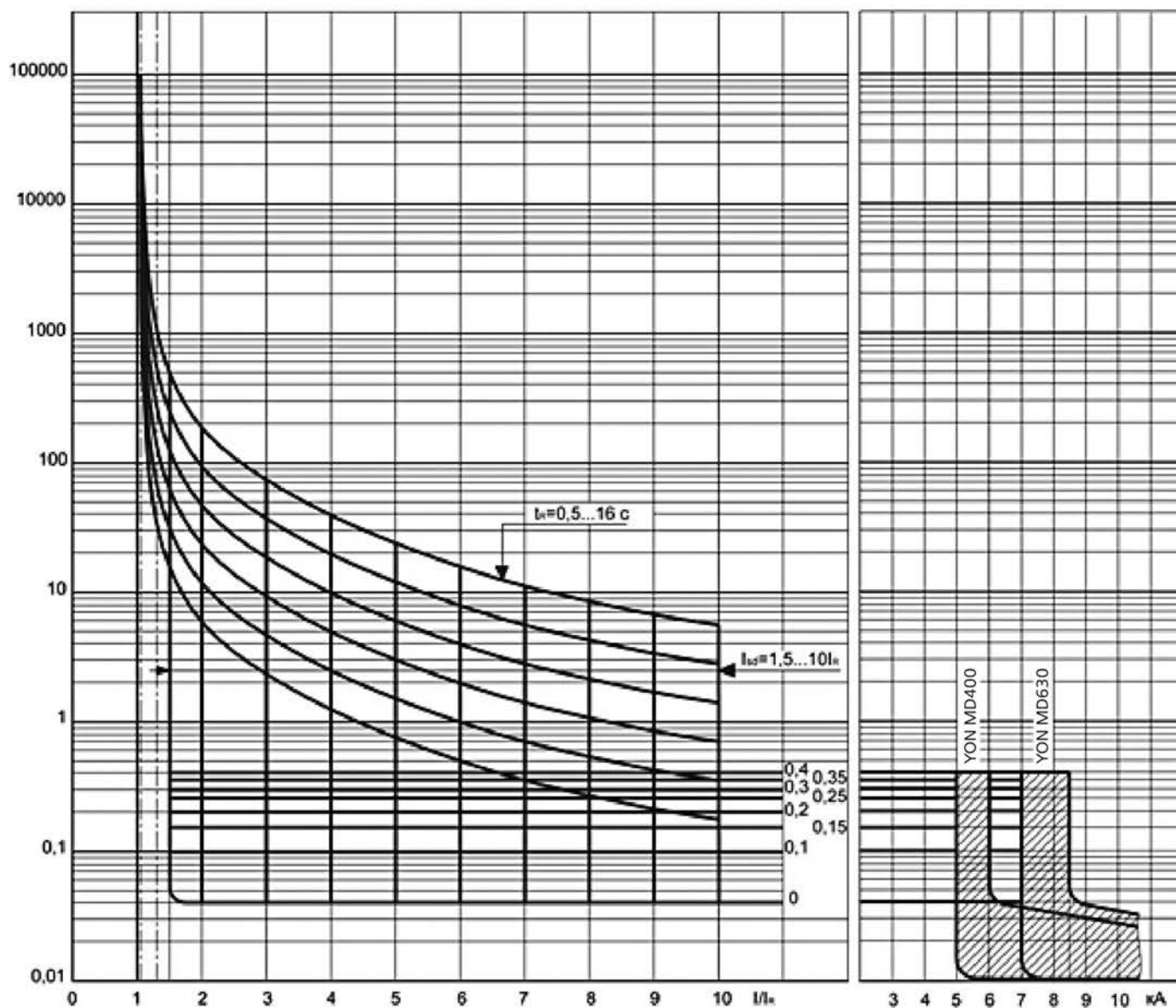
Примечания:

1. Предъявляемые по времени срабатывания требования действительны для выключателей, предварительно нагруженных током не менее $0,3I_R$ в течение времени не менее 1 мин.
2. При включении выключателя на имеющееся в цепи короткое замыкание время отключения выключателя увеличивается по сравнению с время-токовой характеристикой на 0,05 с при токах до 7500 А.

Время-токовые характеристики выключателя приведены на рисунке 3.



а) – для выключателей с применением расцепителя MR1



б) – для выключателей с применением расцепителя MR2

Рисунок 3 – Время-токовые характеристики выключателей

Время срабатывания выключателей при нагрузке каждого полюса в отдельности при различных уставках t_R приведены в таблице 2.

Таблица 2

Время
при δI_R
с

0,5 1 2 4 2 4 8 12* 16

Нагрузка	без тепловой памяти, с				с тепловой памятью, с				
$1I_R$	16,7...20,4	33,3...40,7	66,6...81,4	133,1...162,7	70,7...86,4	151...184	354...433	400...488	1375...1680
$1,5I_R$	11,3...13,8	22,5...27,5	45...55	90...110	46,8...57,2	97,7...119,4	215...262	270...330	556...679
$2I_R$	5,4...6,6	10,8...13,2	21,6...26,4	43...52,7	22...26,8	45...55	93...114	130...158	204...249
$3I_R$	2,1...2,5	4,1...5,1	8,3...10,1	16,5...20,2	8,3...10,1	16,6...20,5	34...41,6	49,5...60,5	70,1...85,7
$4I_R$	1,1...1,3	2,2...2,6	4,3...5,3	8,6...10,6	4,3...5,3	8,7...10,7	17,6...21,5	26...32	35,7...43,7
$6I_R$	0,45...0,55	0,9...1,1	1,8...2,2	3,6...4,4	1,8...2,2	3,6...4,4	7,2...8,8	10,8...13,2	14,4...17,6
$8I_R$	0,27...0,33	0,45...0,55	0,9...1,1	2...2,4	1...1,2	2...2,4	4...4,8	5,9...7,2	7,9...9,7
$10I_R$	0,18...0,22	0,27...0,33	0,6...0,8	1,2...1,5	0,6...0,8	1,3...1,5	2,4...3	3,6...4,4	5...6

* Только для MR1-MD400/630

Примечание - для уставок по времени t_R в зоне тепловой памяти значения времен срабатывания указаны для первой проверки расцепителя. При последующих проверках расцепителя в течение 20 минут допускается отклонение от указанных значений времен срабатывания из-за внесения программной корректировки функции тепловой памяти.

Исполнение микропроцессорного максимального расцепителя тока

Наименование	Исполнение
MR1-MD400	
MR1- MD630	
MR2-MD400	
MR2- MD630	